



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

29 DEC. 2003

Fait à Paris, le .....

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>17 MARS 2003</b> LIEU <b>75-INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0303237</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>17 MARS 2003</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  L'AIR LIQUIDE, SA Direction de la Propriété Intellectuelle 75, quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) S.6145 OP/MM			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> ENSEMBLE BUSE/GUIDE-FIL POUR TORCHE DE SOUDAGE TIG ROBOTISE			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input checked="" type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		L'Air Liquide, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		5 5 2 0 9 6 2 8 1	
Code APE-NAF		2 4 1 A	
Adresse	Rue	75, quai d'Orsay	
	Code postal et ville	75321	PARIS CEDEX 07
Pays		FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)		01 40 62 54 49	
N° de télécopie (facultatif)		01 40 62 56 95	
Adresse électronique (facultatif)			



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>17 MARS 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0303237</b>		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 260899	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>			S.6140.OP/MM		
<b>6 MANDATAIRE</b>					
Nom			PITTIS		
Prénom			Olivier		
Cabinet ou Société			L'AIR LIQUIDE S.A.		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			PG 10568		
Adresse	Rue	75, quai d'Orsay			
	Code postal et ville	75321	PARIS CEDEX 07		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			01 40 62 54 49		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			01 40 62 56 95		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
<b>7 INVENTEUR (S)</b>					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Olivier PITTIS			VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**  
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
N° 11354\*01

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
Page suite N° 1.../1...

REMISE DES PIÈCES DATE <b>17 MARS 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0303237</b>		Réservé à l'INPI Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire DB 829 W / 260899	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> S.6140 OP/MM			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N°	
<b>5 DEMANDEUR</b> Nom ou dénomination sociale		LA SOUDURE AUTOGENE FRANCAISE	
Prénoms			
Forme juridique		SA	
N° SIREN		8 . 5 . 5 . 2 . 0 . 3 . 3 . 8 . 2	
Code APE-NAF		2 . 9 . 4 . D	
Adresse	Rue	75 quai d'Orsay	
	Code postal et ville	75321	PARIS CEDEX 07
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		01 40 62 54 49	
N° de télécopie (facultatif)		01 40 62 56 95	
Adresse électronique (facultatif)			
<b>5 DEMANDEUR</b> Nom ou dénomination sociale			
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Pays			
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> <b>(Nom et qualité du signataire)</b> Olivier PITTIS		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE</b> <b>OU DE L'INPI</b>	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI

La présente invention concerne une torche de soudage TIG automatique avec apport de fil fusible intégré dédiée au soudage robotisé.

Une torche de soudage TIG (pour Tungsten Inert Gas) alimentée en fil de soudage se présente classiquement sous la forme d'un corps monobloc doté d'aménagements internes  
10 propres à la mise en œuvre du procédé de soudage auquel cette torche est dédiée.

Les torches peuvent être droites ou coudées, c'est-à-dire que le faisceau sort dans l'axe de la torche pour une torche droite ou perpendiculairement à l'axe de la torche pour une torche coudée.

Dans la partie arrière de la torche, couramment appelée support de torche ou  
15 embase, on trouve des canalisations d'alimentation en fluide souples ou semi-rigides qui sont raccordées au corps de torche par un système de raccordement spécifique à chaque type de canalisation.

Les câbles d'alimentation électrique sont assemblés mécaniquement le plus souvent par vissage aux circuits correspondants de la torche, sauf dans le cas de câbles refroidis par  
20 liquide ou gaz qui ont alors une fixation appropriée.

Une gaine tubulaire souple, fixée à l'arrière de la torche par un collier ou analogue, regroupe l'ensemble du faisceau de câbles de manière à le protéger.

La partie avant de la torche, encore appelée corps de torche, comprend une buse ou tuyère servant à canaliser le gaz de protection, laquelle buse est fixée au corps de torche par  
25 vissage ou tout autre système à pincement ou analogue, ainsi qu'une électrode.

La buse peut être métallique et refroidie ou non par un fluide de refroidissement, tel que de l'eau ou un gaz ; dans ce cas, elle doit être isolée électriquement du corps de torche.

Cependant, la buse peut aussi être réalisée en une matière isolante appropriée non refroidie, par exemple en céramique.

Par ailleurs, l'électrode habituellement en tungstène pur ou thorié est maintenue centrée dans le corps de torche, par un système à pince ou analogue, de sorte que la buse vienne former manchon autour de l'électrode.

En outre, un système d'alimentation en fil fusible est généralement aménagé indépendamment de la torche, c'est-à-dire qu'il vient se fixer solidairement au corps de torche ou au support de la torche, le support de la torche étant l'organe qui lie la torche à son dispositif de déplacement.

Classiquement, comme schématisé en figure 1, le fil d'apport est amené dans le bain de soudage par le système d'alimentation 3 de façon tangentielle ou quasi-tangentielle au métal liquide, à l'arrière de l'électrode 2 entourée par la buse 1, suivant le sens de soudage. Dans ces conditions habituelles, l'angle B défini par l'électrode 2 et le fil d'apport 3 est voisin d'environ  $85^\circ$  à  $90^\circ$ .

Or, il est apparu en pratique que ce type de torche ne convenait pas au soudage TIG robotisé car présentant plusieurs inconvénients.

Ainsi, si l'arrivée tangentielle du fil convient parfaitement à un procédé de soudage TIG automatique dans des bancs à mors parallèles, il n'en est pas de même en soudage robotisé où l'aspect encombrement est primordial pour souder en toute position.

Or, on comprend aisément qu'avoir un système d'alimentation en fil fusible qui soit aménagé indépendamment de la torche augmente l'encombrement générale de l'ensemble, ce qui va à l'encontre d'une utilisation pratique en soudage robotisé.

De plus, la gestion de la position de l'apport de fil par rapport au sens de soudage nécessite l'utilisation d'un axe supplémentaire du robot, ce qui complique l'installation et augmente son coût et les sources de pannes.

Par ailleurs, en soudage TIG, il est nécessaire d'utiliser une électrode parfaitement affûtée, c'est-à-dire pointue, pour obtenir un résultat conforme et reproductible.

Pour ce faire, il est nécessaire de réaffûter régulièrement l'électrode pour compenser son usure, voire de la remplacer totalement si son usure est trop importante.

Cette opération oblige l'opérateur à procéder à un arrêt de la machine, à un démontage de l'électrode, à son affûtage ou son remplacement, puis à son remontage et, enfin, à un réglage précis des positionnements respectifs de l'électrode et du fil de manière à

retrouver la position précise du fil à l'arrière de l'électrode et tangentielllement au joint de soudage.

On comprend que cette procédure nécessite un ou plusieurs arrêts de la machine de production préjudiciables à la performance attendue d'un robot utilisé en 2 ou 3 postes, cette

5 procédure étant d'autant plus longue que le positionnement de l'électrode et du fil doit être effectué avec précision.

Au vu de cela, le problème qui se pose est de proposer un ensemble buse/guide-fil pour torche de soudage à l'arc électrique, ainsi qu'une torche de soudage TIG automatique avec apport de fil fusible améliorés et ne présentant pas les inconvénients susmentionnés.

10 Autrement dit, le but de l'invention est de proposer une nouvelle architecture de torche de soudage TIG avec fil d'apport qui permette un positionnement facile et précise du fil par rapport à l'électrode.

La solution de l'invention est un ensemble buse/guide-fil pour torche de soudage à l'arc électrique comprenant au moins une buse permettant de délivrer du gaz et au moins un

15 système guide-fil pour guider au moins un fil fusible, caractérisé en ce que l'extrémité aval du système guide-fil débouche à l'intérieur de la buse.

Selon le cas, l'ensemble buse/guide-fil de l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques techniques suivantes :

- la paroi périphérique de la buse comporte au moins un évidement traversé par le

20 système guide-fil.

- le système guide-fil est solidaire de la buse.

- l'axe du système guide-fil au niveau de son extrémité aval et l'axe de la buse forment, l'un avec l'autre, un angle compris entre 10° et 70°, de préférence de l'ordre de 15° à 45°.

25 - le système guide-fil est creux et de forme générale oblongue, de préférence le système guide-fil a une forme de tube creux dont le diamètre interne est compris entre 0.6 mm et 2 mm.

- le système guide-fil comprend une partie parallèle à l'axe de la buse suivie d'une partie cintrée, lesdites partie parallèle et partie cintrée étant situées à l'extérieur de la buse.



- la distance séparant l'axe de la partie parallèle du système guide-fil de l'axe de la buse est inférieure à 30 mm.

- la buse comporte des moyens de fixation permettant sa fixation dans une torche de soudage, de préférence les moyens de fixation comprennent un filetage aménagé sur la paroi périphérique externe de la buse.

Selon un autre aspect, l'invention concerne aussi une torche de soudage TIG équipée d'un tel ensemble buse/guide-fil.

De préférence, la torche comporte, en outre, une électrode non fusible agencée de manière telle par rapport à l'ensemble buse/guide-fil que le fil convoyé par le guide-fil pénètre dans la buse, en direction de l'électrode, selon un angle compris entre 5° et 50°, de préférence entre 10 et 30°, par rapport à l'axe de l'électrode ou de la buse, le fil et l'électrode étant dans un même plan.

La torche comprend aussi une embase sur laquelle vient se fixer l'ensemble buse/guide-fil suivant une position pré-définie.

Selon encore un autre aspect, l'invention a trait à une installation de soudage robotisé comprenant au moins un bras robotisé muni d'une telle torche.

L'invention va être maintenant expliquée plus en détail en références aux figures annexées parmi lesquelles :

- la Figure 1 représente une vue latérale d'une configuration d'amenée de fil d'une torche TIG selon l'art antérieur,

- la Figure 2 représente une vue de dessus de l'embase d'une torche TIG selon l'invention,

- les Figures 3 et 4 schématisent, en vue latérale, un ensemble buse/guide-fil pour torche de soudage à l'arc électrique selon l'invention,

- les Figures 5 et 6 sont des coupes longitudinales d'une torche selon l'invention, et

- les Figures 7 à 9 schématisent les orientations possibles de l'ensemble buse/guide-fil d'une torche selon l'invention.

Une torche de soudage à l'arc selon l'invention se compose de trois sous-ensembles principaux, à savoir un support de torche ou embase 27, un corps de torche 16 et une buse 11 intégrant un système guide-fil 13 formant un ensemble monobloc buse/guide-fil.

Le support de torche ou embase supporte toutes les arrivées de fluide, notamment l'arrivée et le retour du liquide de refroidissement (eau) ; l'arrivée du ou des gaz nécessaires à la mise en œuvre du procédé de soudage ; le raccordement de la puissance électrique via un ou plusieurs câbles d'alimentation électrique, plein ou refroidi par liquide ou gaz, leur mode de fixation étant fonction du câble considéré; et l'arrivée de la gaine de guidage du fil d'apport, celle-ci arrivant parallèlement à l'axe géométrique de la torche défini par l'électrode.

L'embase 27 est fixée au poignet d'une installation robot grâce à un élément mécanique adapté, lui-même repris sur un dispositif de sécurité "anti-choc".

L'embase 27 reçoit, d'une part, le sous-ensemble corps 16 de torche auquel elle distribue les éléments fluidiques, c'est-à-dire le gaz et l'eau de refroidissement, ainsi que la puissance électrique par l'intermédiaire d'une douille de contact destinée à assurer le contact électrique nécessaire à la mise en œuvre du procédé de soudage et, d'autre part, le sous-ensemble buse 11/guide-fil 13 auquel elle délivre le métal d'apport, c'est-à-dire le fil 14 fusible de soudage.

La conception de l'embase 27 permet un positionnement du sous-ensemble buse 11/guide-fil 13 de façon concentrique au sous-ensemble corps 16 de torche suivant une position 30 choisie préalablement en fonction de l'opération de soudage à effectuer, ces différentes positions 30 étant réparties sur une couronne de 270°, comme schématisé en figure 2.

Comme montré sur les figures 5 et 6, le corps 16 de torche reçoit l'électrode 12 en tungstène pur ou thorié, réalisée dans un barreau de tungstène fritté cylindrique affûté à l'une de ses extrémités.

L'électrode 12 est maintenue centrée par un système de maintien classique, telle un système à pince poussée ou tirée, un système à emboîtement ou analogues.

L'électrode 12 peut aussi être composée de deux éléments, à savoir un support en alliage de cuivre supportant une pièce de tungstène pur ou thorié emmanchée en force, sertie ou brasée. Dans ce cas, l'électrode devient alors un consommable que l'on remplace lorsqu'il est usé.

Le corps de torche 16 peut être refroidi ou non grâce à des circuits (passage 23) de liquide de refroidissement venant du support de torche.

Le corps de torche 16 peut aussi être équipé d'un circuit supplémentaire de gaz central, il est alors équipé d'une tuyère externe agencée autour de la buse 11 pour mettre en œuvre un procédé TIG de type à double flux.

Le corps de torche 16 est introduit dans le support de torche ou embase 27 en venant en butée (en 30) sur un épaulement 31 dudit corps 16 de torche, lequel épaulement 31 sert de référence de position selon l'axe Z. Une fois positionné en butée, le corps de torche peut être verrouillé sur le support de torche 27 par un dispositif mécanique approprié pour le maintenir en position, par exemple une bague de vissage, un système à goupille ou analogue.

L'ensemble buse 11/guide-fil 13 se compose d'une buse 11 et d'un système guide-fil 13 solidarisés l'un à l'autre, par exemple par brasage, vissage, collage ou soudage.

Comme détaillé sur les figures 3 et 4, la buse 11 est un élément métallique creux de forme générale cylindrique, qui peut être refroidi ou non par un liquide de refroidissement venant du support 27 de torche selon la puissance de la torche.

La buse 11 est fixée sur le support 27 de torche de façon concentrique au corps 16 de torche dont elle est isolée électriquement.

Un dispositif de réglage 15 axial permet une mise en position précise de l'ensemble buse 11/guide-fil 13 par rapport à l'électrode 12. Le dispositif de réglage 15 comprend, par exemple, une bague 15 taraudée coopérant avec une partie 18 du corps de torche 16 et un filetage 17 porté par la paroi périphérique externe de l'extrémité amont de la buse 11.

La buse 11 reçoit le guide-fil 13 servant à convoyer le fil 14 de soudage.

Le guide-fil 13 se présente sous la forme d'un élément tubulaire dont le diamètre intérieur est fonction du diamètre du fil 14 utilisé.

Le guide-fil 13 longe extérieurement la buse 11 à une faible distance D de ladite buse 11 en étant positionné parallèlement à celle-ci, typiquement à une distance D inférieure ou égale à environ 30 mm, comme montré en figure 3. La distance D est la distance séparant l'axe de la buse 11 de l'axe du tube 13 considéré à l'extérieur de la buse 11 au niveau de la portion de guide-fil 13 qui est parallèle ou quasi-parallèle (partie 24) à l'axe de la buse 11, comme visible en figure 3.

L'élément tubulaire 13 servant à convoyer le fil est cintré (partie 25) selon un rayon suffisant de manière à laisser le passage à des fils 14 semi-rigides et ce, sans coincement ou

frottement excessif, et est, en outre, profilé à son extrémité 20 aval située en regard de l'électrode 12.

Le guide-fil 13 est introduit dans la buse 11 par un logement ou évidement 10 usiné de façon à ce que le fil 14 pénètre dans la buse 11, en direction de l'électrode 12, selon un angle préférentiel compris entre  $10^\circ$  et  $30^\circ$  par rapport à l'axe passant par l'électrode 12 ou la buse 11, le fil 14 et l'électrode 12 étant dans un même plan.

La géométrie de l'ensemble buse 11/guide-fil 13 est telle que la partie terminale soit minimale, c'est-à-dire la partie non guidée du fil à sa sortie du guide fil tel que représenté en figure 4, l'extrémité aval 20 du guide-fil 13 ne devant en aucun cas venir en contact mécanique avec l'électrode 12 ou le corps de torche 16, comme montré sur les figures 3 et 4.

L'extrémité du fil d'apport 14 vient dans la tache anodique 22 créée par l'arc électrique, lors de la mise en œuvre du procédé TIG, quelle que soit la tension d'arc obtenue pour un gaz correspondant à une hauteur de travail donnée.

Le fil d'apport 14 doit être distribué de manière telle que l'extrémité dudit fil 14 vienne frôler, c'est-à-dire se rapproche de l'extrémité de l'électrode 12 affûtée à une distance qui ne doit pas, de préférence, être inférieure au diamètre de fil d'apport 14.

La torche de l'invention se présente donc sous une forme monobloc, c'est-à-dire une torche TIG avec système guide-fil 13 partiellement intégré à la buse 11, et ne nécessite donc pas d'axe complémentaire pour le guidage du fil 14 par rapport au plan de joint à réaliser, ce qui la rend très pratique à intégrer sur un bras de soudage robotisé.

Le pré réglage de l'électrode 12 dans le porte-électrode 19 et le réglage de la buse 11 avec guide-fil 13 intégré permet de garantir un positionnement précis du fil 14 par rapport à l'électrode 12 de sorte à ce qu'il arrive toujours dans la tache anodique de l'arc.

Le porte-électrode 19 pré réglé autorise un changement rapide de ce module sans nécessité de recalage suivant l'axe Z du robot.

Le porte-électrode 19 peut être aménagé de manière à protéger l'électrode 12 avec un gaz de protection et donc assurer des conditions de fonctionnement similaires à celles d'un procédé de soudage TIG sous double flux concentriques de gaz.

Par ailleurs, la torche peut fonctionner en auto-régulation de tension d'arc, celle-ci étant assurée directement par le robot.

En outre, elle peut être également équipée d'un système industriel de suivi de joint de type mécanique ou optique, par exemple par laser avec caméra CCD (Charged Coupled Device).

Le dispositif de dévidage de fil peut être réalisé d'une manière continue ou alternative

5 en fonction des applications et des technologies disponibles.

Les tests en soudage ont démontré que l'ensemble de soudage comprenant la torche robotique décrite ci-dessus pouvait travailler selon différentes positions géométriques dans l'espace.

10 Si l'on considère le plan fil/électrode et l'angle que forme le fil 14 et l'électrode 12, l'ensemble est capable de travailler selon les configurations montrées sur les figures 7 à 9, à savoir :

15 - plan fil/électrode vertical dans le sens du soudage (figure 7) avec soit électrode verticale et fil arrivant sur le côté selon l'angle défini fixe (schéma de gauche sur figure 7) ; soit fil arrivant verticalement et l'électrode inclinée sur le côté selon l'angle défini fixe (schéma du milieu sur figure 7), soit axe vertical passant par la bissectrice de l'angle formé par l'axe du fil et l'axe de l'électrode (schéma de droite sur figure 7),

20 - plan fil/électrode incliné d'un angle B (cf. figure 8 allant de  $0^\circ$  à  $90^\circ$  par rapport à l'axe vertical dans le sens du soudage) avec soit électrode verticale et fil arrivant sur le côté selon l'angle défini fixe (schéma de gauche sur figure 8) ; soit fil arrivant verticalement et l'électrode inclinée sur le côté selon l'angle défini fixe (schéma du milieu sur figure 8) ; soit axe vertical passant par la bissectrice de l'angle formé par le fil et l'électrode (schéma de droite sur figure 8). Tous ces angles acceptent une large tolérance de  $\pm 5^\circ$  environ. Quelle que soit la configuration adoptée, le fil sera distribué préférentiellement derrière l'électrode 12 selon le sens d'avance du soudage, mais la position inverse, c'est-à-dire fil arrivant devant l'électrode  
25 selon le sens d'avance, est aussi utilisable.

- plan fil/électrode perpendiculaire au sens de soudage (voir figure 9) avec soit électrode verticale et fil arrivant sur le côté selon l'angle de construction, soit électrode inclinée d'un angle variable B pouvant aller jusqu'à  $45^\circ$ .

30 Le courant délivré par la source de soudage peut être un courant continu pulsé ou non pour les aciers au carbone ou inoxydables, les bases nickel, titane-zirconium et tantale,

ou un courant alternatif ou à polarité variable pour le soudage des alliages légers à base d'aluminium ou de magnésium.

Par ailleurs, le dévidage du fil d'apport 14 utilisé dans la torche peut être continu ou pulsé par un mouvement cadencé par exemple par un dispositif mécanique type bielle, manivelle ou autre, ou un dispositif électronique de commande du moteur de dévidage.

Comme déjà évoqué, la conception de la torche de l'invention permet le fonctionnement en procédé de soudage TIG de type mono ou double flux de gaz.

La torche de soudage de l'invention peut être utilisée pour assembler par soudage ou soudo-brasage différents éléments de tôles d'épaisseurs variables allant de 0.5 mm à 4 mm en acier au carbone, non revêtu et revêtu (électro-zingué ou galvanisé), en acier inoxydable ferritique ou austénitique, en alliage léger d'aluminium ou magnésium.

Le fil d'apport peut être, selon l'utilisation envisagée, en acier non allié ou faiblement allié, en acier inoxydable ferritique ou austénitique, en nickel ou alliage de nickel, en cuivre pur ou alliage de cuivre, en aluminium ou alliage d'aluminium.

La torche de soudage de l'invention est conçue de manière à pouvoir équiper un robot de soudage automatisé permettant de souder des éléments ou pièces très variés, notamment des pièces destinées à l'industrie automobile, notamment des caisses ou éléments de caisse, des capots, des portières, des liaisons de sol en aluminium ou alliages d'aluminium, des systèmes d'échappement en acier inoxydable ferritique ou austénitique, mais aussi à d'autres industries telle l'industrie des motocycles, notamment pour souder des cadres de vélos en aluminium ou alliages d'aluminium, ou encore pour fabriquer des échafaudages ou des échelles, en acier ou alliages légers.

La torche de l'invention est plus généralement utilisable pour la mise en œuvre de toute opération de soudage qui nécessite l'obtention d'un bel aspect de cordon de soudage.

A titre d'exemple, une torche selon l'invention a permis de réaliser des soudures de qualité dans les conditions données dans le tableau suivant.

Tableau

Matériau	Epaisseur (en mm)	I (A)	U (V)	Courant continu de type	Gaz	Vs (m/min)	Vf (m/min)	Fil	Configura- tion de soudage
Acier Inoxydable	1	120	13	Lisse	Arcal 31	1	1.8	Nertalic 50 Ø 1	À clin
Acier nu	1	150	11.5	Pulsé 30Hz	Noxal 2	1	2.7	Nertalic 46 CuAl8 Ø1	À clin
Acier galvanisé	1	150	12.5	Pulsé 30Hz	Noxal 2	1.2	2.7	Nertalic 46 CuAl8 Ø1	À clin

- Arcal 31 est un gaz commercialisé par L'Air Liquide formé de 95% d'argon + 5% d'hélium (% en volume).

5 - Noxal 2 est un gaz commercialisé par L'Air Liquide formé de 97.5% d'argon + 2.5% d'hydrogène.

- Nertalic 50 est un fil commercialisé par La Soudure Autogène Française de type acier inoxydable basse teneur en carbone selon les normes AFNOR 81-313 ; DIN 1.4316 ; ou AWS ER308Lsi.

10 - Nertalic 46 est un fil commercialisé par La Soudure Autogène Française de type Cupro Aluminium (CuAl8) selon la norme DIN 1733 ; AWS A5-7.

**Revendications**

1. Ensemble buse/guide-fil (11, 13) pour torche de soudage à l'arc électrique  
5    comprenant au moins une buse (11) permettant de délivrer du gaz et au moins un système  
guide-fil (13) pour guider au moins un fil fusible, caractérisé en ce que l'extrémité aval (20) du  
système guide-fil (13) débouche à l'intérieur de la buse (11).
2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi périphérique de  
10    la buse (11) comporte au moins un évidement (10) traversé par le système guide-fil (13).
3. Ensemble selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le système  
guide-fil (13) est solidaire de la buse (11).
- 15    4. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'axe du  
système guide-fil (13) au niveau de son extrémité aval (20) et l'axe de la buse (11) forment,  
l'un avec l'autre, un angle compris entre  $10^\circ$  et  $70^\circ$ , de préférence de l'ordre de  $15^\circ$  à  $45^\circ$ .
- 20    5. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le  
système guide-fil (13) est creux et de forme générale oblongue, de préférence le système  
guide-fil (13) a une forme de tube creux dont le diamètre interne est compris entre 0.6 mm et  
2 mm.
- 25    6. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le  
système guide-fil (13) comprend une partie parallèle (24) à l'axe de la buse (11) suivie d'une  
partie cintrée (25), lesdites partie parallèle (24) et partie cintrée (25) étant situées à l'extérieur  
de la buse (11).



7. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la distance (D) séparant l'axe de la partie parallèle (24) du système guide-fil (13) de l'axe de la buse (11) est inférieure à 30 mm.

5

8. Ensemble selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la buse (12) comporte des moyens de fixation (17) permettant sa fixation dans une torche de soudage, de préférence les moyens de fixation (17) comprennent un filetage aménagé sur la paroi périphérique externe de la buse (12).

10

9. Torche de soudage TIG comprenant un ensemble buse/guide-fil (11, 13) selon l'une des revendications 1 à 8.

15

10. Torche selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle compte, en outre, une électrode (12) non fusible agencée de manière telle par rapport à l'ensemble buse/guide-fil (11, 13) que le fil (14) convoyé par le guide-fil (13) pénètre dans la buse (11), en direction de l'électrode (12), selon un angle compris entre 5° et 50°, de préférence entre 10 et 30°, par rapport à l'axe de l'électrode (12) ou de la buse (11), le fil (14) et l'électrode (12) étant dans un même plan.

20

11. Torche selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce qu'elle comporte, en outre, une embase (27) sur laquelle vient se fixer l'ensemble buse/guide-fil (11, 13) suivant une position (30) pré-définie.

25

12. Installation de soudage robotisé comprenant au moins un bras robotisé muni d'une torche selon l'une des revendications 9 à 11.

1/5

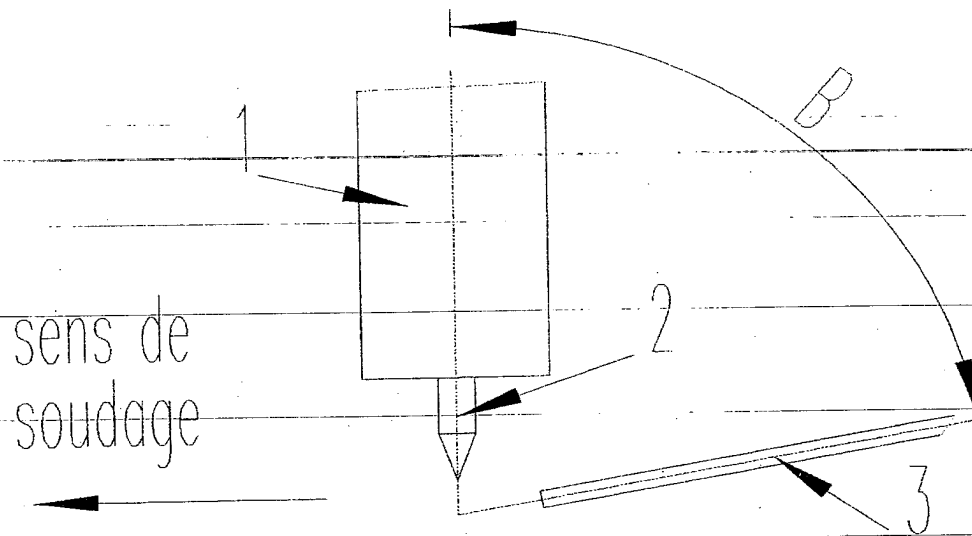


FIGURE 1

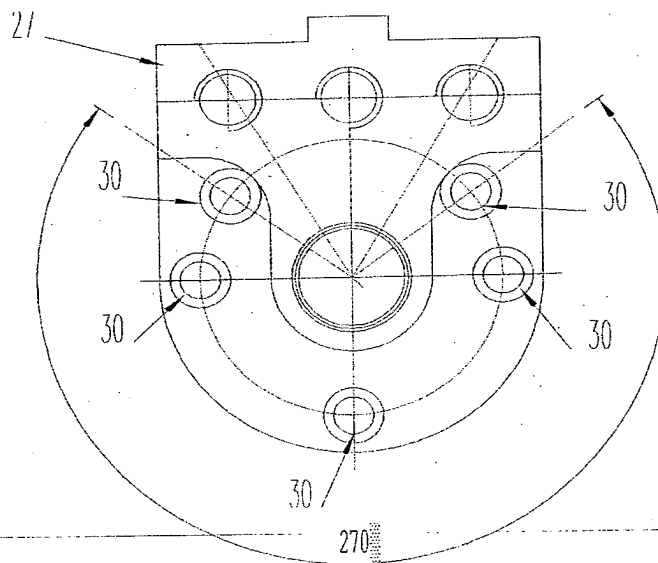


FIGURE 2

FIGURE 3

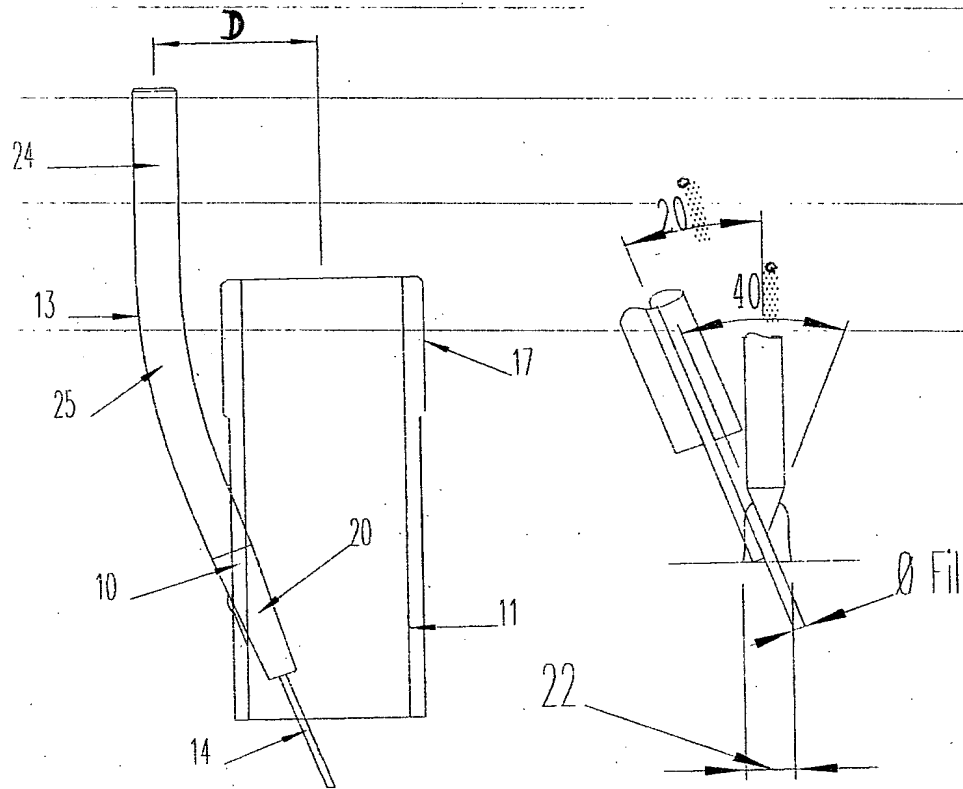


FIGURE 4

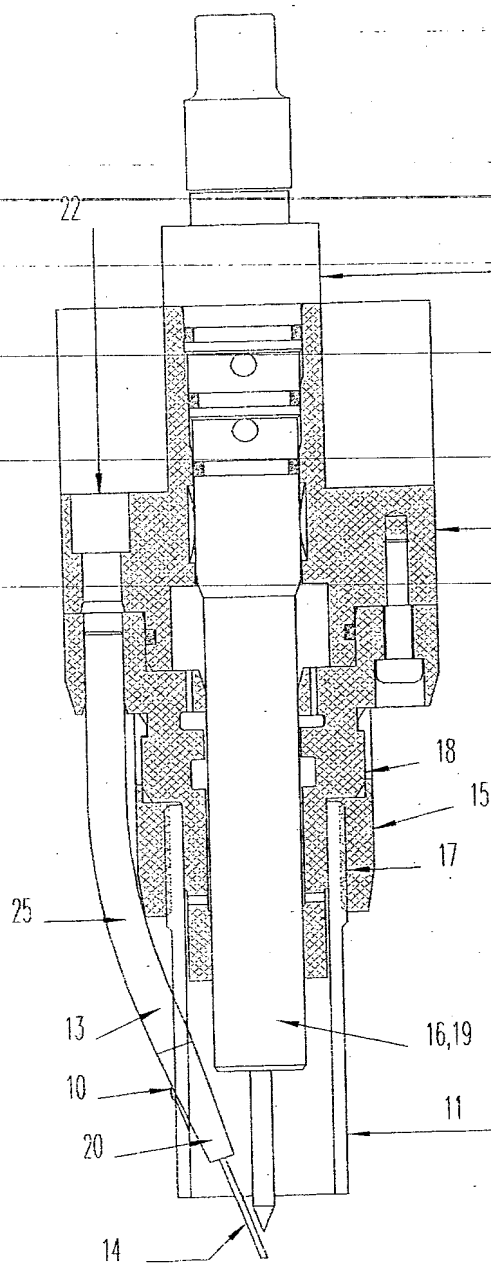


FIGURE 5

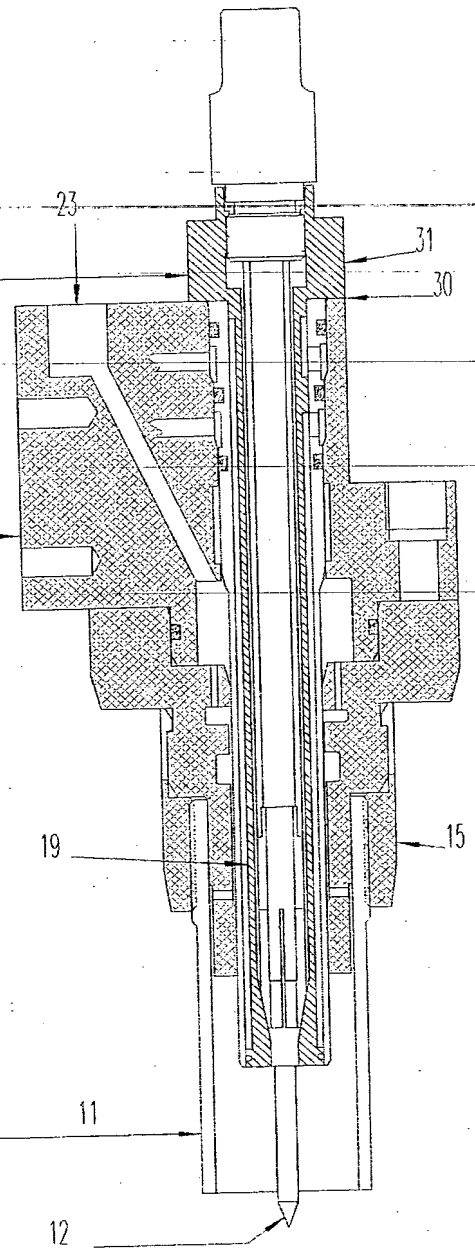
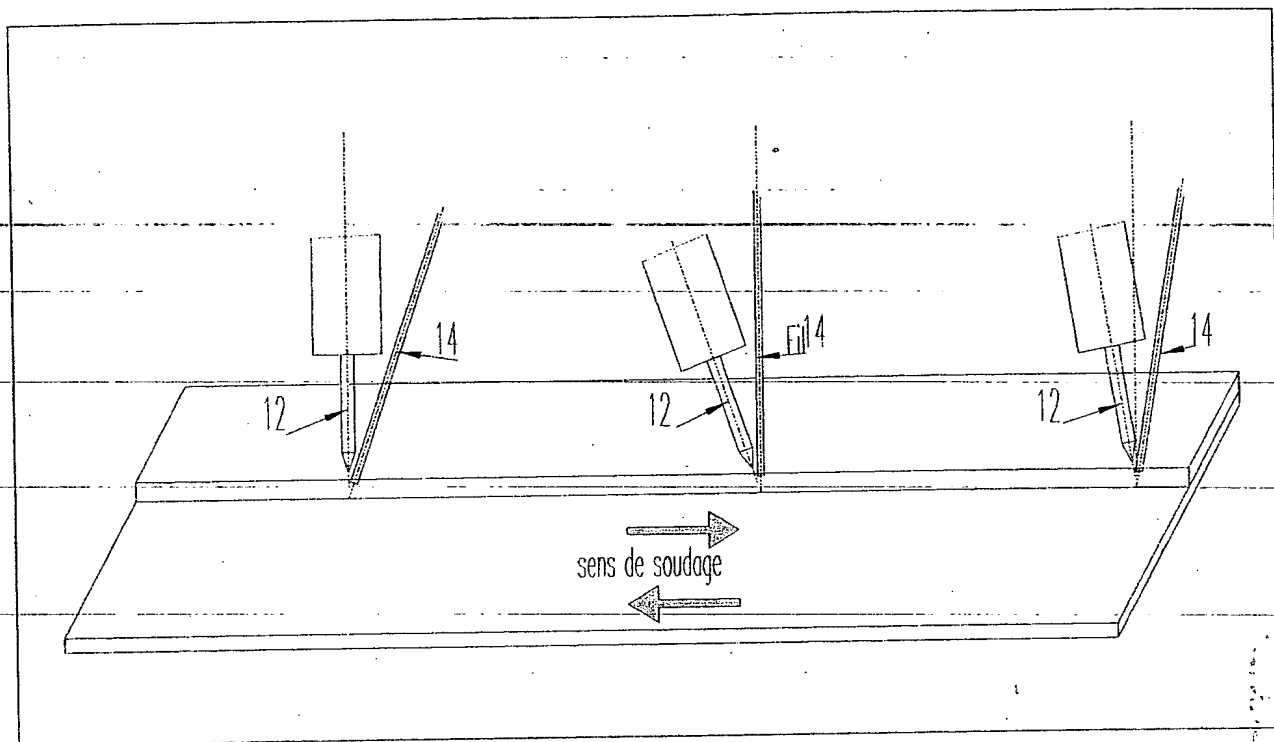
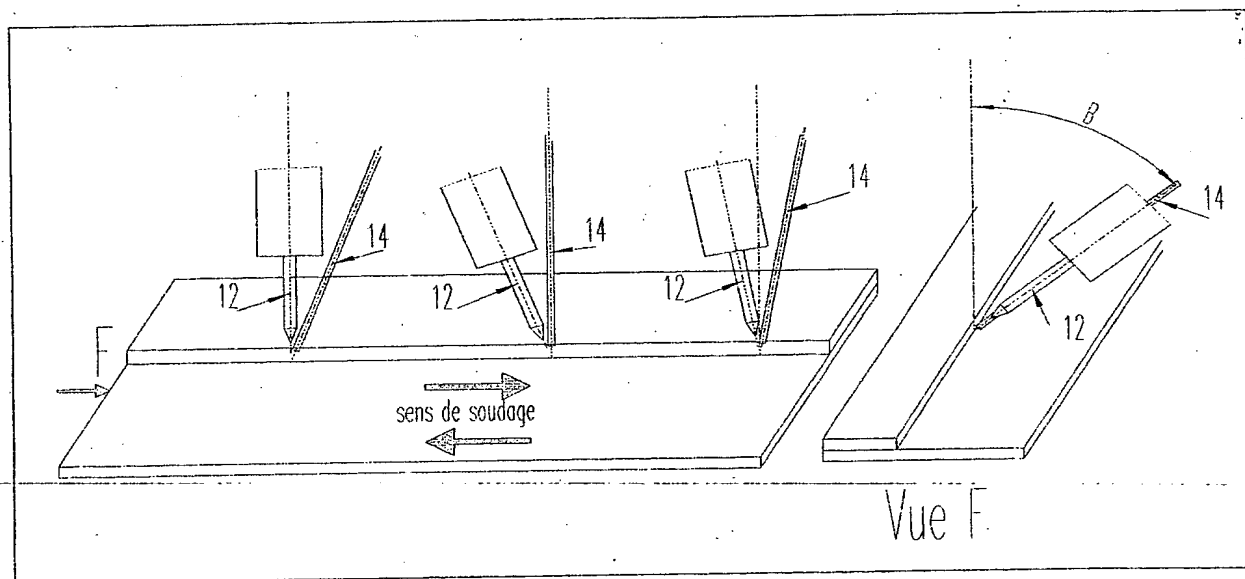


FIGURE 6

4/5



**FIGURE 7**



**FIGURE 8**

5/5

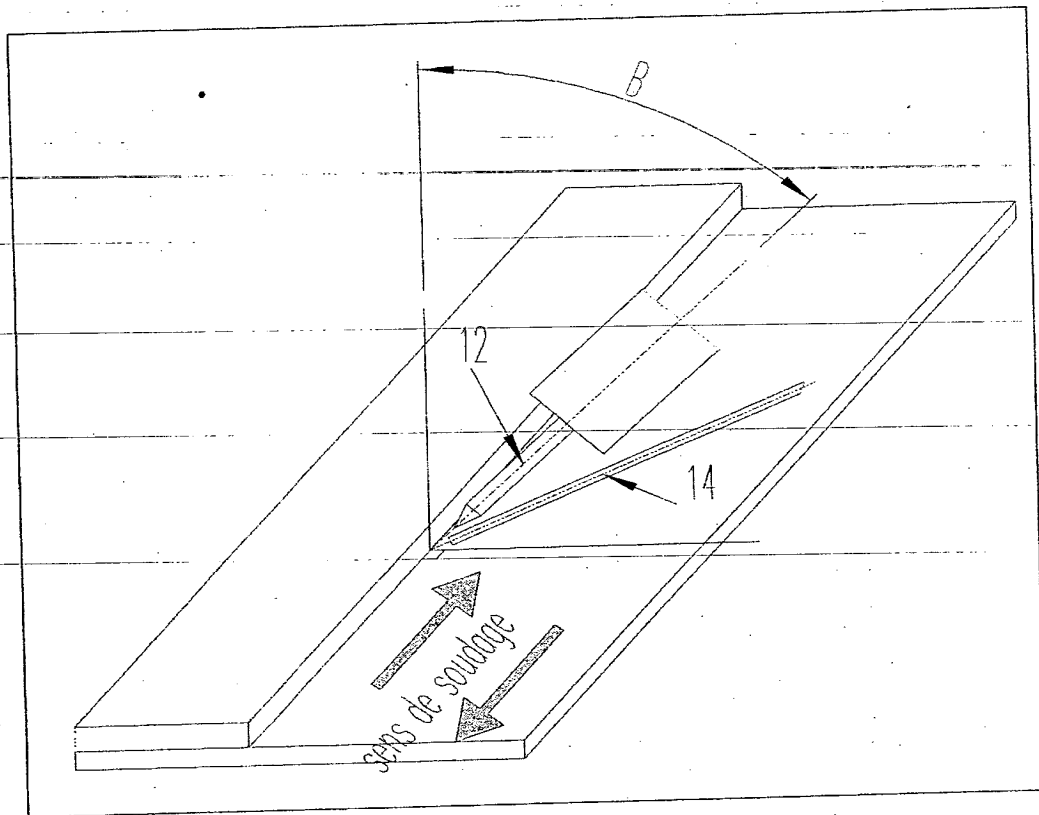


FIGURE 9



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

  
N° 11 235\*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		S.6140 OP/MM	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0303237	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) ENSEMBLE BUSE/GUIDE-FIL POUR TORCHE DE SOUDAGE TIG ROBOTISE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude et LA SOUDURE AUTOGENE FRANCAISE			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		BORNE	
<b>Prénoms</b>		André	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	87 clos de Bessancourt	
	<b>Code postal et ville</b>	95550	BESSANCOURT
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>		FORTAIN	
<b>Prénoms</b>		Jean-Marie	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	30 Chemin des Côtes Bizières	
	<b>Code postal et ville</b>	95520	OSNY
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>			
<b>Prénoms</b>			
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>		
	<b>Code postal et ville</b>		
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) le 17 mars 2003  PITTIS Olivier			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**